

A Design Science como metodologia para a criação de um modelo de Gestão da Informação para o contexto da avaliação de cursos de graduação

Daniel Mendes Barbosa

Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Viçosa, MG, Brasil

danielmb@gmail.com

Marcello Bax

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência de Informação, Belo Horizonte, MG, Brasil

bax.ufmg@gmail.com

Resumo: O artigo apresenta a estruturação metodológica de uma pesquisa científica na área de Gestão da informação e do conhecimento. Faz-se uma contextualização e detalhamento do problema de pesquisa, bem como de seus objetivos com base na metodologia *Design Science*. Dessa maneira, ilustra-se, com um exemplo, a importância da *Design Science* para o campo da ciência da informação. O objetivo é apresentar essa metodologia de uma maneira didática e simples de forma a encorajar mais pesquisadores a adotarem a DS em seus trabalhos. Como método exemplificou-se, no artigo, como foi estruturada uma pesquisa de doutorado em andamento, segundo os preceitos da DS. Ficou claro o quão importante é para a ciência da informação desenvolver metodologias e métodos mais adequados à sua missão de caráter prescritivo que é prover orientações para incrementar o acesso à informação. Conclui-se que tal desenvolvimento é fundamental, principalmente dentro da linha de pesquisa Gestão da informação e do conhecimento, em que muitas pesquisas prescrevem artefatos como modelos e sistemas de informação e onde as metodologias mais clássicas têm alcance limitado.

Palavras-chave: Avaliação de ensino; Cursos de graduação; Design Science; Gestão da informação; Modelo de gestão da informação.

The Design Science as a methodology for the creation of an information management model for the assessment of the context of undergraduate courses

Abstract: The article presents how a research in information and knowledge management can be structured using the Design Science methodology. The importance of the Design Science to the field of information science is illustrated with an example. The goal is to present the methodology in a didactic and simple way to encourage more researchers to adopt the DS in their work. As a method, the article exemplifies the process using a doctoral research in progress. It was clear how important it is for information science to develop methodologies and methods best suited to its prescriptive nature of the mission, which is to provide guidelines for increasing access to information. We conclude that it is essential, especially in the field of research information and knowledge management, where many researches prescribe artifacts as models and information systems and where more traditional methods have a limited reach.

Keywords: Design Science; Educational evaluation; Information management model; Information management; Undergraduate courses.

La Design Science como metodología para la creación de un modelo de gestión de la información para el contexto de la evaluación de cursos de graduación

Resumen: El artículo presenta la estructuración metodológica de una investigación científica en el área de gestión de la información y del conocimiento. Se hace una contextualización y detallamiento del problema de investigación, así como de sus objetivos con base en la metodología Design Science. De esa manera, se ilustra, con un ejemplo, la importancia de la Design Science para el campo de la Ciencia de la Información. El objetivo es presentar esa metodología de una forma didáctica y simple de manera que motive a más investigadores a adoptar la DS en sus trabajos. Como método se usó de ejemplo, en el artículo, como fue estructurada una investigación de doctorado en actividad, según los preceptos de la DS. Quedó claro cuán importante es para la Ciencia de la Información desarrollar metodologías y métodos más adecuados a su misión de carácter consultivo que es proveer orientación para incrementar el acceso a la información. Se concluye que tal desarrollo es fundamental, principalmente dentro de la línea de investigación de gestión de la información y del conocimiento, en que muchas investigaciones formulan herramientas como modelos y sistemas de información, y donde las metodologías más clásicas tienen alcance limitado.

Palabras claves: Evaluación de enseñanza; Cursos de graduación; Design Science; Gestión de la información; Modelo de gestión de la información.

1 Introdução

Cada vez mais as organizações públicas e privadas, de qualquer ramo de atividade, procuram modernizar seus processos de Gestão da Informação e do Conhecimento. Este é um caminho sem volta, uma vez que a competitividade entre elas cresce a cada dia, e só saírem vitoriosas desta disputa as que realmente tiverem uma excelência em todos os seus processos informacionais. No caso de instituições de ensino superior, esta situação não é diferente. Pelo contrário: a competição entre elas também está cada vez maior, e as avaliações das mesmas pelo Ministério da Educação (MEC) estão mais rigorosas a cada ano (BRASIL, 2016).

Este artigo apresenta uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento na Escola de Ciência da Informação da UFMG, com o objetivo de criar um modelo de gestão da informação (GI) para este contexto bem como generalizá-lo para problemas que tenham características semelhantes, que também serão levantadas e detalhadas durante a pesquisa.

O artigo contribui na medida em que ele cria uma estruturação inovadora para metodologias de pesquisa científica na área de Gestão da informação e do conhecimento. A *Design Science* (DS) é utilizada como base epistemológica dessa criação. Além disso, apresenta-se essa nova forma de estruturar pesquisas na área de uma maneira didática e simples, o que encorajará mais pesquisadores a adotarem a DS em seus trabalhos. Dessa maneira o artigo ilustra com um exemplo a importância da DS para o campo da ciência da informação. Fica claro o quão importante é para a ciência da informação desenvolver metodologias e métodos mais

adequados à sua missão de caráter prescritivo que é prover orientações para incrementar o acesso à informação.

Conclui-se que tal desenvolvimento é fundamental, principalmente dentro da linha de pesquisa Gestão da informação e do conhecimento, em que muitas pesquisas prescrevem artefatos como modelos e sistemas de informação e onde as metodologias mais clássicas têm alcance limitado.

No presente artigo será feito um detalhamento do problema de pesquisa, bem como da metodologia que será usada, a *Design Science* (DS). A DS originou-se de pesquisas seminais realizadas por Simon (1966) e Gibbons *et al.* (1994) e é objeto hoje de inúmeros trabalhos que definiram arcabouços¹ de pesquisa ou quadros teórico-metodológicos, dos quais citamos: Nunamaker (1994), Gregg *et al.* (2001), Vashinav (2001), Hevner *et al.* (2004) e Wieringa (2009). Complementando os propósitos de Bax (2014), o artigo defende ainda a importância dessa metodologia para o campo da ciência da informação, e servirá como um exemplo de estruturação de pesquisa na área com a *Design Science*. Tem também o objetivo de apresentar essa metodologia de forma didática, juntamente com a estruturação da pesquisa em andamento com esta metodologia, de maneira a encorajar mais pesquisadores a adotarem a DS em seus trabalhos.

Para tal, na Seção 2 faz-se uma contextualização e detalhamento do problema de pesquisa, bem como de seus objetivos; a Seção 3 trata da *Design Science* como metodologia de pesquisa; a Seção 4 apresenta a estruturação da pesquisa em desenvolvimento de acordo com essa metodologia, mais especificamente com o método *Design Science Research*; a Seção 5 traz as escolhas metodológicas complementares, que serão utilizadas em conjunto com a *Design Science*; finalmente na Seção 6 tem-se as conclusões deste artigo e os trabalhos futuros.

2 Contextualização e problema de pesquisa

O uso de sistemas computacionais para lidar com as informações em instituições de ensino superior não é nenhuma novidade. De fato, tais sistemas têm sido usados há décadas, mas sempre de maneira não integrada, e resolvendo problemas específicos total ou parcialmente.

Além disso, os problemas existentes não são relativos apenas aos sistemas. A própria organização de funcionários e setores de serviços é geralmente equivocada e não mais reflete a importância de cada um destes serviços. O conhecimento de cada uma destas pessoas sobre os

¹ Ou *Research Frameworks*.

processos da instituição é limitado e isso também atrapalha a eficiência na execução das atividades.

Tudo isso revela um cenário muito burocrático, no qual algumas pessoas até sabem como poderiam ajudar a melhorar a instituição, mas não conseguem por estarem presas em sistemas arcaicos e isolados. Estes problemas podem ainda persistir mesmo em instituições que possuam um sistema completo e único para suas operações. Isso porque estes sistemas normalmente focam apenas no operacional, quando na realidade o principal ponto hoje em dia seria a gestão da informação e do conhecimento.

Essa questão passou a ter uma importância ainda maior com a recente mudança do MEC em relação à maior avaliação que tem sido feita nos cursos de ensino superior no Brasil. A legislação que rege o ensino superior no Brasil é muito extensa e complexa, sendo composta por inúmeras leis, resoluções, portarias, documentos oficiais etc. No entanto, o foco principal da pesquisa em desenvolvimento são as avaliações realizadas pelo MEC para a autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos de graduação, e portanto, o principal documento a ser analisado pelo trabalho é o “Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância” (BRASIL, 2016), referenciado a seguir apenas por instrumento.

A partir da aplicação deste instrumento chega-se a uma nota de 1 a 5 para o curso, onde 1 e 2 são notas insuficientes, ou seja, indicam que o curso precisa de melhorias. Esta nota é calculada a partir de uma série de indicadores, divididos em três dimensões: organização didático-pedagógica, corpo docente e tutorial e infraestrutura.

Cada dimensão possui vários indicadores, e um indicador possui uma descrição do que está sendo avaliado e uma descrição dos cinco conceitos possíveis para o mesmo, de 1 a 5. Com base nestas descrições, os avaliadores marcam um conceito para cada indicador, calculando ao final o conceito do curso, através de uma média ponderada dos conceitos obtidos. Os pesos dos indicadores de cada dimensão são diferentes dependendo do ato autorizativo: na autorização do curso a dimensão infraestrutura possui peso 40 e as demais possuem peso 30; já no reconhecimento e renovação de reconhecimento a dimensão organização didático-pedagógica possui peso 40 e as demais possuem peso 30.

Nesse contexto, a questão central dessa pesquisa pode ser enunciada como: como melhorar as avaliações dos cursos superiores de uma IES através da gestão da informação e do conhecimento?

Para responder a tal questão, tem-se como objetivo principal da pesquisa a criação de um modelo de gestão da informação e do conhecimento para o contexto da avaliação de cursos de graduação. Neste modelo devem estar evidenciadas as características que irão

favorecer uma melhor avaliação dos cursos de uma IES. Para atingir esse objetivo principal, deverão ser atingidos os seguintes objetivos específicos:

- a) detalhar a questão central da pesquisa em problemas menores, através da investigação em instituições reais;
- b) levantar o referencial teórico relacionado à gestão da informação e do conhecimento que possa ser aplicado ao contexto;
- c) criar o modelo de gestão da informação e do conhecimento, inclusive com a especificação de sistemas de informação auxiliares;
- d) validar o modelo e os sistemas de informação através de oficinas em uma instituição real;
- e) generalizar o problema e o modelo, com o apontamento das contribuições do trabalho não repertoriadas na literatura.

3 Design Science como metodologia de pesquisa

Conforme discutido na seção anterior, entre os objetivos desta pesquisa está a concepção de um modelo e de sistemas de informação. Modelos e sistemas de informação são tipos de artefatos. Hevner *et al.* (2004) definem artefato como representação simbólica ou uma instância física. Segundo Simon (1996), um artefato é um ponto de encontro entre o ambiente interno, ou seja, a própria organização, e o ambiente externo, que seriam as condições em que o artefato vai funcionar. Artefatos podem ser modelos, construtos, métodos, instâncias e sistemas de informações (MARCH e SMITH, 1995).

Em síntese, o artefato é “a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 108). No contexto desta pesquisa, tem-se a IES como ambiente interno e a legislação do país no qual ela se encontra como os objetivos do ambiente externo a serem atingidos.

Pesquisas que tem a concepção de artefatos como parte importante de sua composição podem ser vistas como pesquisas com pouco rigor e relevância, ou mesmo como pesquisas que não contribuem com novos conhecimentos, por serem muito específicas. Em particular, o paradigma gerencial (e tecnológico) de pesquisa em ciência da informação, atualmente representado pela linha de pesquisa Gestão da Informação e do Conhecimento, do qual esta pesquisa faz parte, pode se beneficiar muito com o uso da metodologia *Design Science*.

Isso acontece pela própria natureza das pesquisas dessa linha, que envolvem a concepção de artefatos para soluções de problemas em organizações. A dificuldade está

justamente em mostrar que há a geração de conhecimento novo, e não simplesmente a concepção de um artefato usando apenas conhecimentos e tecnologias existentes. Segundo Bax (2014) "essa dificuldade gera a visão comum e recorrente de que um projeto de concepção de um sistema de informação ou de outro artefato tecnológico qualquer dificilmente poderá caracterizar pesquisa científica".

Apesar de Vakkari (1994) já ter classificado a ciência da informação como uma "*design science*", e afirmado que sua missão é prover orientações (*guidelines*) para incrementar o acesso à informação, Bax (2014) constatou um completo desconhecimento da mesma por parte dos pesquisadores de ciência da informação. Bax (2014) ainda afirma que o amadurecimento de uma metodologia de *design science* (DS) para a ciência da informação contribuirá muito para o amadurecimento da mesma.

Van Aken (2005) e Van Aken, Berends, Van Der Bij (2007) sugerem que a DS pode ser utilizada em pesquisa nas organizações na área de gestão e demonstram o caráter prescritivo da DS, o que contrapõe às descrições e às explicações. Esse "caráter prescritivo" vem, portanto, ao encontro da missão de prover orientações da ciência da informação definida por Vakkari (1994). Gibbons *et al.* (1994) também já defendiam essa linha de pensamento, argumentando que havia outro tipo de conhecimento, voltado para o contexto da aplicação e não somente para a academia, abordando justamente o que é projetar, em contraponto às atividades de explorar e explicar.

Por ser um tema muito recente dentro da ciência da informação, uma vez que foi constatado por Bax (2014) a completa ausência de uma discussão anterior à proposta por ele, e relativamente recente até mesmo nos campos onde já é mais difundida, como em sistemas de informação, não há consenso nem em relação à definição do que seria a própria *Design Science*. Apesar de não haver esse consenso, a *Design Science* tem sido vista por alguns autores como uma metodologia adequada à condução de pesquisas em informação, tecnologia, engenharia e gestão com relevância e rigor científico (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015; HEVNER *et al.*, 2004; VAN AKEN, 2005).

Já o termo *Design Science Research* (DSR) tem sido considerado como um método para a condução de pesquisas de cunho tecnológico, por exemplo tecnologias de gestão, constituindo-se em uma abordagem que, quando bem aplicada, produz rigor científico efetivo (LACERDA, 2013).

Com relação ao rigor e relevância, características indispensáveis a qualquer pesquisa científica, é fundamental levar em consideração o trabalho de Hevner *et al.* (2004), no qual defendem que as pesquisas realizadas a partir da DS devem buscar o binômio rigor/relevância, e propuseram um quadro teórico-metodológico, indicando sete diretrizes que avaliam uma

pesquisa utilizando o método DSR. Essas diretrizes serão usadas na presente pesquisa, no entanto isso só é possível após a execução da mesma, uma vez que as diretrizes avaliam o que e como foi feito de forma a garantir o rigor e a relevância. No entanto, o pesquisador já deve ter em mente o que essas diretrizes avaliam. Neste artigo elas apenas serão citadas. São elas: projeto de um artefato, relevância do problema, avaliação do projeto, contribuições da pesquisa, rigor da pesquisa, projeto como processo de pesquisa e comunicação da pesquisa.

A condução da pesquisa pelo método DSR usada neste trabalho se baseia em Wieringa (2009). As ideias principais são o uso do ciclo regulador e da estrutura aninhada do problema, descritas a seguir. Mas antes é necessário entender o que são práticos e o que são problemas teóricos (ou questões de conhecimento).

Problemas práticos são destinados à solução de um problema do mundo, ou seja, necessariamente o mundo deverá ser mudado e o conhecimento será adquirido a partir dessa mudança. Soluções desses problemas envolvem a investigação dos objetivos, o alcance de metas estipuladas e a avaliação das soluções pelos *stakeholders* (interessados). Questões de conhecimento, por sua vez, são problemas que não demandam uma mudança no mundo, mas a mudança no conhecimento sobre o mundo. São proposições enunciadas e verificadas como verdadeiras ou falsas para a geração de conhecimento. Resumindo, os problemas práticos alteram o estado do mundo e obtém conhecimento com a mudança; questões de conhecimento modificam o estado do conhecimento e o aplica no mundo real para validar a alteração (WIERINGA, 2009, 2014).

Como pode-se perceber, essa diferenciação entre os dois tipos de problemas não é tão simples. Wieringa (2009) argumenta ainda que é difícil gerar conhecimento sem mudar o mundo. Essa dificuldade inclusive pode ser a causa de tantas pesquisas de concepção de artefatos em ciência da informação serem questionadas se são realmente pesquisas científicas, ou pelo menos se tem rigor científico, devido à falta de uma metodologia adequada, que explicita os problemas práticos e as questões de conhecimento.

Para resolver esta questão, Wieringa (2009) propõe o ciclo regulador, conforme pode ser visto na Figura 1, que consiste em uma estrutura lógica para a resolução de problemas. Cada uma das cinco etapas do ciclo é útil para conduzir a parte prática das pesquisas, através de um problema prático, ou gera novos conhecimentos através de respostas a questões de conhecimento. Estas cinco etapas serão detalhadas a seguir, juntamente com suas relações com problemas práticos e questões de conhecimento, sempre na perspectiva do trabalho de Wieringa (2009).

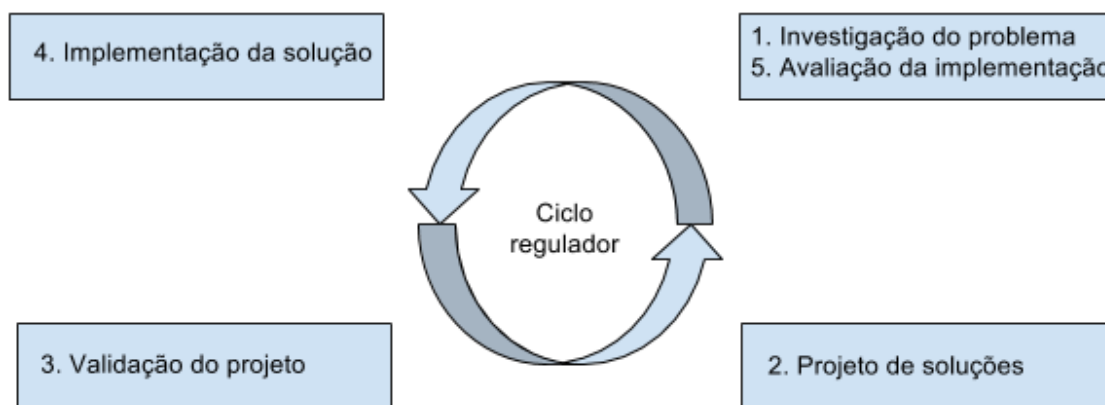


Figura 1 - Ciclo regulador de Wieringa.

Fonte: os autores, baseado em Wieringa (2009).

O ciclo regulador se inicia com a investigação de um problema prático. Este problema pode ser um problema inicial ou mesmo um subproblema resultante de uma iteração anterior do ciclo. Então são especificados projetos de soluções, que são validados e então um projeto selecionado é implementado. O resultado é então avaliado e pode ser o início de uma nova volta no ciclo regulador.

A investigação do problema é na verdade uma questão de conhecimento, porque tem relação com um melhor entendimento do problema. Ou seja, a ideia normalmente é descrevê-lo, explicá-lo e possivelmente prever o que aconteceria se nada fosse feito.

Já na etapa projeto de soluções tem-se um problema prático, uma vez que esse projeto normalmente tem o objetivo de melhorar o mundo de alguma forma. Wieringa (2009) ainda chama a atenção para o fato de que não necessariamente a solução é totalmente projetada nesse passo, sendo que frequentemente parte da solução é encontrada ou construída nas fases de validação e implementação. Mas de qualquer forma há sempre um projeto inicial. Outro ponto importante é o termo "solução", que foi escolhido por Wieringa (2009) por ser o mais genérico possível, mas pode-se referir a um artefato, uma melhoria, uma intervenção, etc.

Em seguida é feita a validação do projeto, que consiste em verificar se o projeto irá realmente atender aos objetivos dos *stakeholders*, caso seja corretamente implementado. Esta etapa possui três importantes questões de conhecimento:

- a) Validade interna: esta solução satisfaz os critérios identificados na investigação do problema? Esta questão tem duas sub-questões: em um problema de domínio D, a solução S tem os efeitos E (questão causal)? Os efeitos E satisfazem os critérios C dos *stakeholders* (questão de valor)?

- b) *Trade-offs* (compromissos): como soluções ligeiramente diferentes, implementadas neste contexto, satisfariam aos critérios?
- c) Validade externa: esta solução, implementada em contextos ligeiramente diferentes, também satisfaria aos critérios?

A próxima etapa é a implementação. É importante esclarecer que o significado da palavra implementação depende do artefato que está sendo projetado. Ou seja, trata-se basicamente da execução do que foi planejado nas etapas anteriores, sendo, portanto, um problema prático. Por fim volta-se à primeira etapa do ciclo, avaliando-se os resultados e possivelmente iniciando-se um novo ciclo.

Cabe lembrar que uma questão de conhecimento pode ser respondida com apenas uma consulta às bases de conhecimento existentes (que indexa um conjunto de artigos científicos), ou então necessitar de todo um projeto de pesquisa para respondê-la. Portanto, uma instância do ciclo regulador pode ou não conter problemas de pesquisa.

Pode-se observar que o ciclo regulador auxilia o pesquisador a separar mais claramente os problemas práticos das questões de conhecimento, o que já foi discutido anteriormente. Além disso, a questão de conhecimento "validade externa" da etapa de validação já é uma primeira tentativa de se generalizar a solução. Outro ponto importante em relação à generalização de soluções é um conceito chamado "classe de problemas". Este conceito ainda é pouco conhecido, mas pode-se enunciá-lo como "a organização de um conjunto de problemas práticos e teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações" (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 104). E ainda, "as classes de problemas podem consistir em uma organização que orienta a trajetória do desenvolvimento do conhecimento no âmbito da *design Science*" (idem, p. 103).

Como exemplos de classes de problemas cujo foco é a aplicabilidade nas organizações, têm-se: mapeamento de processos de negócios; gestão de projetos; gestão da informação; gestão do conhecimento; inovação; governança; gestão de documentos, dentre outras. Portanto, após a decomposição do problema de pesquisa em problemas práticos e questões de conhecimento, acredita-se que será possível recomendar a classe de problemas desta pesquisa.

Para se fazer essa decomposição do problema, recorre-se ainda à condução da pesquisa pelo método DSR de Wieringa (2009), onde é definida a chamada estrutura aninhada do problema, que consiste em decompor a questão de projeto (problema de pesquisa) em problemas práticos (P) e problemas teóricos ou questões de conhecimento (K), mutuamente aninhados. Dessa forma, os problemas e subproblemas ficam acomodados nessa estrutura em compartimentos com tipos específicos, de forma a facilitar a sua distinção, de forma explícita.

Com isso, evita-se o problema de se misturar ou não deixar claro o que é teoria e o que é prática, bem como facilita-se possíveis generalizações e a extração de contribuições de conhecimento. Além disso os problemas práticos e teóricos são classificados em subtipos através de determinados termos. Os principais termos para os tipos de compartimentos P e K são:

- a) descrição (K): ocorre com os problemas de conhecimento para descobrir algo necessário à investigação e quais são as suas causas;
- b) avaliação (K): possibilita que os fatos sejam observados e diagnosticados;
- c) predição (K): estimam-se os efeitos de uma solução;
- d) validação (K): as soluções são validadas e comparadas com critérios;
- e) especificação (P): especificação e o desenvolvimento de uma solução ora proposta;
- f) participação (P): realizam-se momentos participativos em que as soluções são apresentadas;
- g) discussão (P): utiliza-se na apresentação dos artefatos, assim como a participação e discussão dos membros envolvidos;
- h) reflexões (K): emprega-se principalmente no final da estrutura aninhada, quando se agrega diversas questões e anseia-se a geração de conhecimento.

Essa estrutura será melhor entendida na próxima seção, onde será usada para estruturar a pesquisa em andamento.

4 Estruturação da pesquisa com o método *Design Science Research*

Como já foi dito anteriormente, a condução da pesquisa pelo método DSR de Wieringa (2009), onde é definida a chamada estrutura aninhada do problema, será usada neste artigo e consequentemente na pesquisa em desenvolvimento. Essa estrutura, mostrada na Figura 2, contém a decomposição do problema de pesquisa ou questão de projeto, em subproblemas práticos e teóricos, usando-se a classificação introduzida no final da seção anterior.

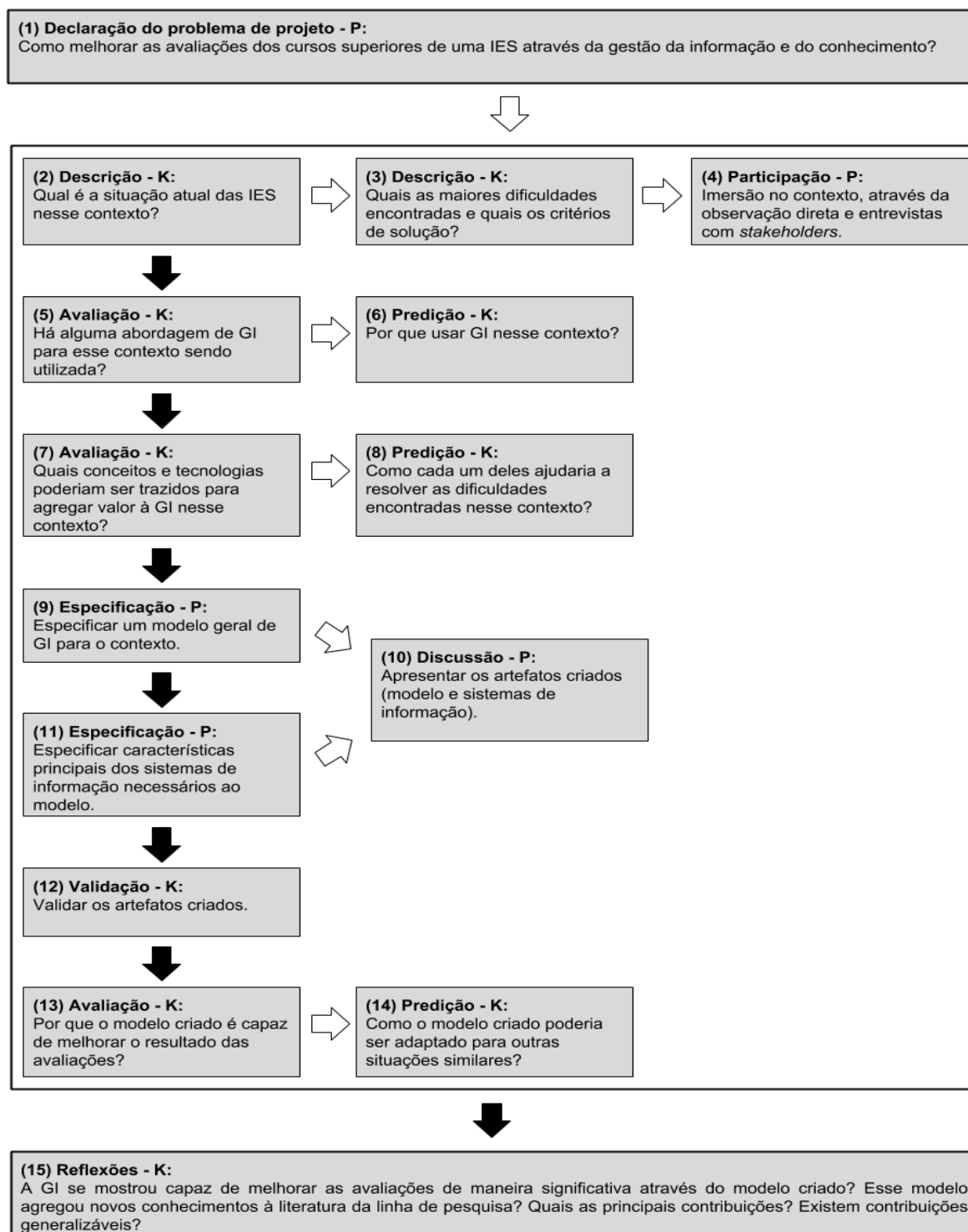


Figura 2 - Estrutura aninhada do problema usando a DSR de Wieringa.

Fonte: os autores (2016).

Para o correto entendimento da Figura 2, são necessárias algumas considerações importantes:

- i) em cada compartimento está indicado o tipo do problema, seja questão de conhecimento (K) ou problema prático (P);

- j) os números não indicam sequência, servindo apenas como referência para descrição dos problemas;
- k) as setas sem preenchimento entre os compartimentos denotam a decomposição do problema;
- l) as setas sólidas denotam sequência temporal;
- m) o modelo é cíclico, ou seja, do compartimento 15 volta-se para o 1.

O problema central desta pesquisa aparece no compartimento 1 da Figura 2: como melhorar as avaliações dos cursos superiores de uma IES através da gestão da informação e do conhecimento? Esse problema central é então decomposto em todos os subproblemas que aparecem na Figura 2 (compartimentos 2 a 15).

Os subproblemas 2 e 3 (teóricos) são responsáveis por levantar o contexto atual das IES com essas avaliações recentes do MEC, como elas tem lidado com a situação e quais as maiores dificuldades enfrentadas. Ou seja, as soluções desses problemas serão descrições, e para obtê-las será necessária a consulta a documentos, mas também a decomposição em um subproblema prático: observação direta e entrevistas com *stakeholders* em instituições reais.

Após essa descrição inicial do contexto, será possível então responder ao problema teórico 5: avaliar se práticas de GI são ou não usadas nesse contexto nas instituições, e além de prever quais seriam as vantagens de usá-las (problema teórico 6).

Em seguida há mais um ciclo teórico de avaliação e predição, com os subproblemas 7 e 8: avaliar quais conceitos e tecnologias poderiam agregar à GI nesse contexto e prever quais seriam os seus efeitos nas soluções das dificuldades encontradas na solução do subproblema 3.

Respondidas estas questões, é então iniciado um ciclo prático com os subproblemas 9, 10 e 11 de especificação e discussão de um modelo geral de GI para o contexto, juntamente com características gerais desejadas para sistemas de informação auxiliares. A solução do problema 10 (discussão) será alcançada através da apresentação dos artefatos a *stakeholders*, de tal forma a coletar mais informações para a validação dos mesmos no problema teórico 12.

Por fim, há um último ciclo de subproblemas teóricos (13 e 14) onde os resultados serão avaliados além de se prever em quais situações similares a mesma estratégia poderia ser usada. Já o subproblema 15 tem a função de efetivamente extrair o conhecimento gerado na criação dos artefatos e na solução do problema prático inicial, contendo as reflexões sintetizadas a partir da solução como um todo.

É importante ressaltar que essa decomposição da questão de projeto em subproblemas por si só já faz com que o pesquisador reflita mais sobre seu trabalho, esclarecendo e separando quais são os problemas práticos e quais são as questões de conhecimento. Dessa forma, após esse esforço intelectual inicial, há a recompensa de se ter

uma estrutura lógica a ser seguida no restante do trabalho, com a segurança de se abordar os problemas de acordo com suas respectivas naturezas.

5 Escolhas metodológicas complementares

Para alcançar os objetivos da pesquisa em andamento, estruturada metodologicamente neste artigo, são necessárias mais algumas escolhas e definições metodológicas, que serão usadas em conjunto com o método DSR.

Gil (1994) aponta que, de acordo com o nível, são identificadas três categorias básicas para a pesquisa: exploratória, descritiva ou explicativa. Dentre essas, a presente pesquisa se enquadra como uma pesquisa descritiva, que tem como principal objetivo “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1994). No entanto, devido ao uso da *Design Science*, tem-se também o caráter prescritivo presente, com a concepção de artefatos.

Se os subproblemas da estrutura aninhada do problema (Figura 2) forem analisados mais profundamente, pode-se perceber ainda que o caráter exploratório também está presente, como no subproblema 4, onde estão previstas entrevistas semiestruturadas com *stakeholders* para se entender melhor a situação atual das IES nesse contexto (subproblema 2), o que servirá de insumo para as soluções dos subproblemas seguintes.

Isso vai ao encontro da definição de pesquisa exploratória segundo Gil (1994): “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Os estudos posteriores, dentro da DSR, seriam os subproblemas posteriores.

Quanto à natureza, pode-se dizer que esta pesquisa em andamento possui também características de pesquisa aplicada, uma vez que serão concebidos artefatos para se resolver uma situação real, presente em organizações reais.

Wazlawick (2009) explica que para não se chegar a conclusões errôneas e basear somente na fundamentação teórica e no princípio da autoridade, o empirismo é adequado e recomendado nas pesquisas, coexistindo a teoria com a prática. A pesquisa aplicada objetiva a geração de resultados de aplicação prática para as organizações e caracteriza-se pelo interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados na solução de problemas que ocorrem na realidade. “É preciso verificar objetivamente se o fenômeno descrito realmente é verdadeiro” (WAZLAWICK, 2009, p. 45).

Vergara (2009, p. 43) descreve que “a pesquisa aplicada é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não.” Tem a finalidade prática, ao contrário da pesquisa pura, motivada pela curiosidade intelectual do pesquisador.

No entanto, tais artefatos não serão de fato implantados em uma IES no âmbito dessa pesquisa, até mesmo porque uma avaliação de resultados reais demandaria um tempo incompatível com o tempo disponível para a elaboração de uma tese de doutorado. No entanto entende-se que os artefatos produzidos e os conhecimentos gerados pela pesquisa possibilitarão que isso seja feito em trabalhos futuros.

É também por essa razão que a pesquisa terá uma abordagem qualitativa. Uma forma de diferenciar a pesquisa qualitativa da quantitativa é que a primeira lida com a interpretação das realidades sociais, e a segunda lida com números e usa modelos estatísticos para explicar os dados. Gonçalves (2007) descreve diferenças das duas abordagens e esclarece que o método qualitativo é mais adequado para a investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público pesquisado, com o objetivo de compreendê-los, em toda a sua profundidade. A pesquisa qualitativa oferece informações de natureza mais subjetiva, não tem preocupação estatística e concebe o pesquisador como o principal instrumento de investigação.

O paradigma qualitativo justifica-se como o mais condizente para o alcance dos objetivos da presente pesquisa, porque a investigação se desenvolverá numa ótica predominantemente compreensiva e interpretativa, o que exige do pesquisador uma postura crítica no que tange à percepção e assimilação de indicadores que o auxiliarão na clarificação das várias óticas do problema de pesquisa. O conhecimento que será obtido não poderá ser mensurado quantitativamente.

Segundo Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), “pensar de forma transdisciplinar é necessário, pois os problemas reais não necessariamente respeitam as disciplinas”. Essa afirmativa dá o respaldo para que se possa usar esses complementos metodológicos em conjunto com a DSR.

Por fim é importante destacar ainda algumas técnicas de pesquisa que serão usadas. Como já mencionado anteriormente, entrevistas semiestruturadas serão realizadas. Gil (2010) destaca que entrevistas são muito utilizadas nas ciências sociais com indagações diretas para obtenção de dados referentes aos aspectos do comportamento organizacional. Segundo Yin (2010), o investigador, ao longo da entrevista, deve fazer questões reais de forma não tendenciosa e que também atenda às necessidades de sua linha de investigação.

De acordo com Lakatos e Marconi (2010) verifica-se que é praticamente impossível fazer levantamento do todo, daí a necessidade de investigar apenas uma parte da população. Serão escolhidos coordenadores de cursos de graduação como *stakeholders*, de mais de uma IES, de diferentes cursos de graduação e de instituições públicas e privadas. Apesar que todos eles são submetidos a exatamente a mesma legislação federal para o ensino superior no Brasil.

Vergara (2009) explica que para a coleta de dados e análise documental, algumas combinações podem ser conseguidas, utilizando-se de mais de um procedimento. Será realizada a pesquisa em fontes primárias (em documentos não tratados), fontes secundárias (documentos públicos) bem como em sistemas informatizados. Isso será conseguido também pela própria imersão e observação direta do pesquisador neste contexto, já tendo trabalhado em três instituições com características bem diferentes.

Com a técnica de observação direta na coleta de dados, o pesquisador atua de forma espontânea para obtenção de aspectos da realidade pesquisada, sempre com imparcialidade, agindo com os sentidos e examinando fatos além do que se deseja estudar (GIL, 2010).

6 Conclusão

Este artigo buscou apresentar a *Design Science* como metodologia de pesquisa e a *Design Science Research* como método na visão de Wieringa, de forma a encorajar novos pesquisadores a adotarem a DS em seus trabalhos. Isso certamente fará com que ela evolua dentro da ciência da informação, ganhando contornos próprios.

Pode-se perceber a importância para a ciência da informação de se ter metodologias e métodos mais adequados à sua missão de caráter prescritivo de prover orientações (*guidelines*) para incrementar o acesso à informação (VAKKARI, 1994). Principalmente dentro da linha de pesquisa Gestão da informação e do conhecimento, na qual em muitas pesquisas essas prescrições são artefatos como modelos e sistemas de informação (BAX, 2014).

Além disso, a revisão bibliográfica sobre a DS e a DSR foi feita de tal forma a se levantar os principais conceitos necessários à sua aplicação, tais como artefatos, problemas teóricos e práticos, o ciclo regulador e a estrutura aninhada do problema de Wieringa (2009, 2014), além das diretrizes de rigor e relevância de Hevner.

Em seguida o problema da pesquisa em andamento foi detalhado e a pesquisa foi estruturada a partir desses conceitos levantados. Ao se fazer tal estruturação, os autores puderam experimentar a importância da DSR para pesquisas em ciência da informação, explicitando os problemas teóricos e práticos a serem resolvidos no contexto da pesquisa através da estrutura aninhada do problema. Antes do uso da DSR, os autores não tinham esses subproblemas de forma clara, o que trazia certa insegurança para a continuidade da pesquisa.

Revelou-se que o uso da DSR pode resolver de forma metodológica e científica a questão de se mostrar que a pesquisa que envolve a concepção de artefatos pode gerar conhecimento teórico. Além disso, a estrutura aninhada do problema ainda evidencia possíveis etapas que devem ser realizadas para a solução de cada um dos subproblemas que foram levantados.

Outro ponto importante é a quebra dos objetivos da pesquisa, em principal e específicos. Essa quebra, que em qualquer pesquisa já é importante, pareceu aos autores ser ainda mais importante quando a DSR é usada, uma vez que auxilia também na construção da estrutura aninhada do problema.

Finalmente, é importante ainda ressaltar que outras escolhas metodológicas foram feitas, para serem usadas em conjunto com o método DSR, de forma a colaborarem para a solução dos subproblemas, sejam eles teóricos ou práticos. Na estruturação da pesquisa em andamento, as principais escolhas metodológicas foram: pesquisa com características das categorias exploratória, descritiva e prescritiva, presença da pesquisa aplicada, com a elaboração de artefatos; e abordagem qualitativa. Ficou claro ainda que deverão ser usadas as seguintes técnicas de pesquisa: a revisão bibliográfica, a observação direta, entrevistas semiestruturadas e oficinas de validação.

Referências

BAX, M. P. Design Science: filosofia da pesquisa em Ciência da Informação e tecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014. Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2014.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância**. Brasília: INEP, 2016. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2016/instrumento_2016.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2016.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

GIBBONS, M. *et al.* **The new production of knowledge**: The dynamics of science and research in contemporary societies. Los Angeles, CA: Sage Publications, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1994.

GONÇALVES, C. A. (Org.) **Metodologias Qualitativas em pesquisa**. Belo Horizonte: Universidade FUMEC, 2007.

GREGG, D. G.; KULKARNI, U. R.; VINZÉ, A. S. Understanding the philosophical underpinnings of software engineering research in information systems, **Information Systems Frontiers**, v. 3, n. 2, p. 169-183, 2001.

HEVNER, A. R. *et al.* Design Science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

NUNAMAKER Jr, J. F.; CHEN, M. Systems development in information systems research. **System Sciences, Proceedings of the Twenty-Third Annual Hawaii International Conference**, IEEE, 1990. p. 631-640.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

VAN AKEN, J. E. Management Research as a Design Science: articulating the research Products of mode 2 knowledge production in management. **British Journal of Management**, v. 16, p. 19–36, 2005.

VAN AKEN, J. E.; BERENDS, H.; VAN DER BIJ, H. **Problem solving in organizations**. Cambridge, UK: Cambridge: University Press, 2007.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WAZLAWICK, R. S., **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. São Paulo: Elsevier, 2009.

WIERINGA, R. **Design science as nested problem solving**. New York: ACM, 2009.

WIERINGA, R. **Design science methodology: for information systems and Software engineering**. New York: Springer, 2014.

YIN, R. K. **Estudos de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010

Recebido/Recibido/Received: 2016-02-23
Aceitado/Aceptado/Accepted: 2016-08-22